

Czołówka ligi zadaniowej

**Klub 44 M**

po uwzględnieniu ocen rozwiązań  
zadań 395 (WT=1,12) i 396 (WT=3,30)  
z numeru 2/2000

|                  |            |       |
|------------------|------------|-------|
| Tomasz Wietecha  | - Tarnów   | 48,02 |
| Rafał Piłkuła    | - Wrocław  | 43,69 |
| Marcin Peczański | - Warszawa | 42,29 |
| Jerzy Witkowski  | - Radlin   | 41,24 |
| Michał Adamaszek | - Kęty     | 41,18 |
| Andrzej Józwiak  | - Kielce   | 37,72 |
| Konrad Patkowski | - Gdańsk   | 37,60 |

Weteran Tomasz Wietecha kończy  
w efektywnym stylu już czwartą rundę.

Czołówka ligi zadaniowej

**Klub 44 F**

po uwzględnieniu ocen rozwiązań  
zadań 294 (WT=1,75) i 295 (WT=1,83)  
z numeru 3/2000

|                     |             |       |
|---------------------|-------------|-------|
| Jarosław Łazuka     | - Warszawa  | 34,93 |
| Andrzej Nowogrodzki | - Chocianów | 32,24 |
| Aleksander Surma    | - Myszków   | 31,76 |
| Marek Wójcicki      | - Szczecin  | 31,62 |
| Grzegorz Miłoś      | - Mielec    | 24,40 |

Promieniowanie rentgenowskie zalicza się do promieniowania wysokoenergetycznego. Jego typowej długości fali rzędu 1 nm odpowiada częstość promieniowania równa  $3 \times 10^{17}$  Hz, co po pomnożeniu przez stałą Plancka daje energię kwantu rzędu  $2 \times 10^{-16}$  J = 1200 eV. Taką średnią energię mają cząstki gazu w temperaturze 15 mln K, czyli zbliżonej do temperatury wnętrza Słońca. Można by więc przypuszczać, że każde źródło promieniowania rentgenowskiego musi być gorące, i byłoby to przypuszczenie słuszne, ale tylko dla termicznego sposobu wytwarzania tego promieniowania. Tymczasem są inne sposoby. Oczywiście, na wytworzenie każdego kwantu trzeba zawsze co najmniej tyle energii, ile wynosi energia kwantu – zasady zachowania energii nie da się ominąć – ale do tego nie potrzeba temperatury wnętrza Słońca. Na przykład, lampy rentgenowskie emitują tzw. promieniowanie hamowania powstające, gdy pędząca cząstka naładowana (elektron) zostanie gwałtownie zahamowana w zderzeniu z przyciągającą ją elektrodą (anodą).

Chyba jednak mało kto przypuszczałby, że źródłami promieniowania rentgenowskiego mogą być obiekty pozbawione własnych źródeł energii i tak ze swej natury zimne jak komety. Fakt ten ujawnił w 1996 roku sztuczny satelita Rosat, wykrywszy promieniowanie X u komety Hyakutake. Powstały trzy hipotezy na temat pochodzenia tego promieniowania: jest to skutek oddziaływania komety z wiatrem słonecznym, jest to słoneczne promieniowanie X rozproszone przez materię komety, bądź wreszcie jest to promieniowanie hamowania powstające przy oddziaływaniu rozproszonych w przestrzeni swobodnych elektronów z atomami komety. Dziś wydaje się, że najbardziej prawdopodobna jest pierwsza możliwość. Mechanizm powstawania wtedy promieniowania X jest wysoce nieoczywisty. Przypuszcza się, że wielokrotnie zjonizowane atomy węgla, azotu i tlenu, obecne w wietrze słonecznym, oddziałują z cząsteczkami wody zawartej w głowie komety w ten sposób, że każdy jon zabiera cząsteczkę wody jeden elektron, stając się wtedy jonem w stanie wzbudzonym. Przejściu z tego właśnie stanu wzbudzonego do podstawowego towarzyszy emisja fotonu rentgenowskiego. Jeżeli cząsteczkę wody zabierze elektron atom helu, to przechodząc do stanu podstawowego, może wyświecić foton o mniejszej energii, mianowicie nadfioletowy. Promieniowanie nadfioletowe również zostało zaobserwowane u komet. A czy nie jest to powstawanie promieniowania „z niczego”? Oczywiście, że nie, bo przecież Słońce musiało wcześniej zużyć pewną ilość energii na zjonizowanie atomów węgla, azotu, tlenu i helu.

*Tomasz KWAST*

Październik



Rozwiązanie zadania F 534.

Impedancja obwodu wynosi

$$Z = \frac{R_1}{1 + R_1 C \omega i} + \frac{R_2 L \omega i}{R_2 + L \omega i}$$

Wydzielając w powyższym wyrażeniu część rzeczywistą i urojoną, mamy

$$Z = \frac{R_1}{(1 + R_1 C \omega)^2} + \frac{R_2 L^2 \omega^2}{(R_2 + L \omega)^2} + i \left( -\frac{R_1^2 C}{(1 + R_1 C \omega)^2} + \frac{R_2 L \omega}{(R_2 + L \omega)^2} \right)$$

Impedancja obwodu będzie rzeczywista, tzn. jej część urojona będzie równa zeru, dla

$$R_1 = R_2 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

W kierunku południowym nisko nad horyzontem widać wieczorami najjaśniejszą gwiazdę Ryby Południowej – Fomalhaut. Nad nią znajduje się rozległy, ale mało wyraźny zodiakalny gwiazdozbiór Wodnika. W jego południowej części leży jedna z największych na naszym niebie mgławic planetarnych NGC 7293, zwana Ślimak lub – jak kto woli – Helix, gdyż wygląda jak dwa zwoje kosmicznej linii śrubowej. Mgławicę można dostrzec za pomocą co najmniej lornetki, jej jasność wynosi 6,5 mag. Jest to otoczka odrzucona kiedyś przez zaawansowaną ewolucyjnie gwiazdę, którą przez teleskop byłoby widać w centrum mgławicy. Gwiazda ta to dawny czerwony olbrzym pozbawiony teraz zewnętrznych warstw, a więc obiekt bardzo gorący, choć słaby – jej jasność wynosi 13,3 mag, a temperatura lekko przekracza 100 000 K. Taka właśnie struktura tych obiektów, tzn. mgławica planetarna plus gorąca gwiazda w jej centrum, jest bardzo powszechna, gdyż obiekty te powstają praktycznie według jednego scenariusza.

Wenus widać w Wadze po zachodzie Słońca, a Marsa w Lwie przed wschodem. Jowisz i Saturn są w Byku i obie planety widać od późnego wieczora do rana. Pełnia Księżyca wypada 13 X, a now 27 X. W październiku Księżyc nie zakryje żadnej jasnej gwiazdy.

*T.K.*